

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-094410

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

H04B 1/44

H03H 9/25

H05K 3/46

(21)Application number : 2000-285010

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 20.09.2000

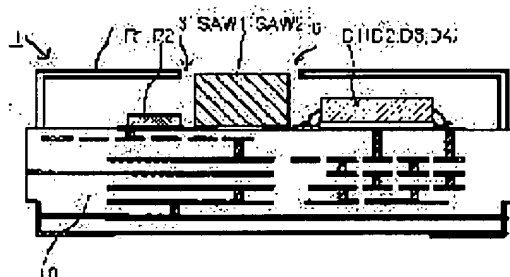
(72)Inventor : HAYAKAWA TOSHITAKA  
KATO ONORI

## (54) ANTENNA SWITCH MODULE EQUIPPED WITH SAW FILTER

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna switch module which can be further reduced in height as compared to the conventional modules and easily mounted with a cap on its top.

SOLUTION: A high-frequency antenna switch module 1 is composed of a multilayer board 10, diodes D1 to D4 mounted on the board 10, at least a high-frequency SW1 (SW2) composed of inductors and capacitors built in the board 10, at least a low-pass filter LPF1 (LPF2) composed of inductors and capacitors built in the board 10, a SAW filter SAW1 (SAW2) mounted on the board 10, and a cap 7. An opening 6 is provided to the cap 7 of the high-frequency antenna switch 1, with which the antenna switch 1 can be reduced in height, and a time required for putting the cap 7 on the top of the board 10 can be shortened, to enable reducing of the antenna switch price.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-94410

(P 2002-94410A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002. 3. 29)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
H 0 4 B	1/44	H 0 4 B	5E346
H 0 3 H	9/25	H 0 3 H	A 5J097
H 0 5 K	3/46	H 0 5 K	Q 5K011

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-285010 (P2000-285010)

(22) 出願日 平成12年9月20日 (2000. 9. 20)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 早川 俊高

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(72) 発明者 加藤 大典

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内Fターム (参考) 5E346 AA13 AA51 CC21 FF45 HH01  
HH32

5J097 AA30 BB15 JJ06

5K011 AA03 BA03 DA02 JA01 KA02

KA18

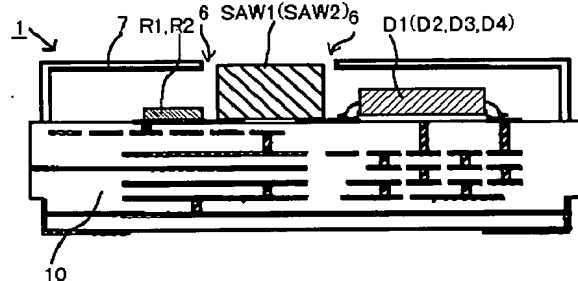
(54) 【発明の名称】 SAWフィルタを具えたアンテナスイッチモジュール

## (57) 【要約】

【目的】 アンテナスイッチモジュールに関してキャップを容易に取り付ける事が可能でかつ、従来よりも低背のアンテナスイッチモジュールを提供する。

【構成】 多層基板10と該多層基板に搭載されたダイオードD1～D4、並びに前記多層基板に内蔵したインダクタ、及びコンデンサから構成される少なくとも1つの高周波スイッチSW1 (SW2) と、前記多層基板に内蔵したインダクタ、及びコンデンサから構成される少なくとも1つのローパスフィルタLPF1 (LPF2) と前記多層基板に搭載されたSAWフィルタSAW1

(SAW2) とキャップ7とで構成される高周波用アンテナスイッチモジュール1のキャップ7に開口部6を設けることにより、アンテナスイッチモジュール1の低背化、さらにはキャップ取り付け作業時間の短縮による低コスト化が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の誘電体層を積層してなる多層基板と、該多層基板に搭載されたダイオード、並びに前記多層基板に内蔵したインダクタ、及びコンデンサから構成される少なくとも 1 つの高周波スイッチと、前記多層基板内に内蔵され前記高周波スイッチに接続されたフィルタ回路と、前記高周波スイッチに接続され前記多層基板に搭載される SAW フィルタと、前記多層基板を被うように取付られたキャップとを備える高周波用アンテナスイッチモジュールであって、前記キャップに開口部が設けられており、該開口部には前記 SAW フィルタが挿入されていることを特徴とする高周波用アンテナスイッチモジュール。

【請求項 2】 前記多層基板には凹部が設けられ、該凹部には前記 SAW フィルタを搭載したことを特徴とする請求項 1 に記載の高周波用アンテナスイッチモジュール。

【請求項 3】 インダクタ、及びコンデンサから構成され、前記高周波スイッチに接続される分波回路を前記多層基板に内蔵することを特徴とする請求項 1 および請求項 2 に記載の高周波用アンテナスイッチモジュール。

【請求項 4】 前記多層基板として低温焼成セラミック基板を用いることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の高周波用アンテナスイッチモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信機、例えば自動車電話機、携帯電話機等に使用される SAW フィルタを具えたアンテナスイッチモジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】アンテナスイッチモジュールを搭載する移動体通信機は今後ともより機能を高めつつ一層の小型化が進展するものと期待され、そのためには、搭載されるアンテナスイッチモジュールの更なる小型化が不可欠となる。

【0003】例えば、従来のアンテナスイッチモジュールとして、特開平 7-99420 号公報には、SAW フィルタと他の能動素子や受動素子が多層基板上に搭載され、それらの素子を一括して金属からなる一つのキャップで気密封止したアンテナスイッチモジュールが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のアンテナスイッチモジュールは多層基板上に搭載された SAW フィルタ、受動素子、能動素子を一括して、金属製のキャップで覆っているが、該金属製キャップの高さは、多層基板上に搭載する各素子の中でも最も大きい電気素子である SAW フィルタの高さに左右され、SAW フィルタの高さが高いとキャップ自体の高さも高くする必要があ

た。そのため、アンテナスイッチモジュール全体の小型化の為に SAW フィルタ自体の小型化が必須となるが、その小型化にも限界があるため、アンテナスイッチモジュール自体の小型化、特に低背化は非常に困難であった。

【0005】一方で、前記アンテナスイッチモジュールは、各電気素子を多層基板の所定位置に搭載し、多層基板上に形成された配線と前記各電気素子との電気的接続を確認した後、キャップを前記多層基板に被せ、リフローすることでキャップを接着封止することで製造されていた。

【0006】ところが、前記多層基板にキャップを取付ける工程においては、アンテナスイッチモジュール自体が非常に小さな部品であることから、キャップの取付作業が非常に困難となり取付作業に多大な時間を費すため、製造コストを増大させているという問題点もあった。

【0007】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、従来よりも、小型、特に低背で、製造コストが安価なアンテナスイッチモジュールを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段、及び発明の効果】上記目的を達成するために本発明のアンテナスイッチモジュールは、複数の誘電体層を積層してなる多層基板と、該多層基板に搭載されたダイオード、並びに前記多層基板に内蔵したインダクタ、及びコンデンサから構成される少なくとも 1 つの高周波スイッチと、前記多層基板内に内蔵され前記高周波スイッチに接続されたフィルタ回路と、前記高周波スイッチに接続され前記多層基板に搭載される SAW フィルタと、前記多層基板を被うように取付られたキャップとで構成される高周波用アンテナスイッチモジュールであって、前記キャップに開口部が設けられており、該開口部には前記 SAW フィルタが挿入されていることを特徴とする。

【0009】また、本発明のアンテナスイッチモジュールは前記多層基板に前記 SAW フィルタを搭載するための凹部を設けたことが好ましい。

【0010】また、本発明のアンテナスイッチモジュールは前記多層基板に分波回路を構成するインダクタ、及びコンデンサを内蔵することが好ましい。

【0011】また、本発明のアンテナスイッチモジュールは前記多層基板として低温焼成セラミック基板を用いることが好ましい。

【0012】本発明のアンテナスイッチモジュールによれば、キャップには前記多層基板に取付ける際のガイドとしての開口部が前記キャップに設けられていることから、キャップ取付作業が容易となり、従来のアンテナスイッチモジュールに比して、キャップの取付作業時間が短くて済み、製造時間が短縮され製造コストが安価にな

る。

【0013】加えて、前記開口部にSAWフィルタが挿入されることで、キャップ自体の高さ、ひいてはアンテナスイッチモジュール全体の低背化が、少なくとも前記キャップを形成する部材自体の厚み分だけ可能となる。本発明で使用されるSAWフィルタは表面弾性波素子がパッケージされた構成が望ましく、かかる構成の場合キャップに開口部が開いていたとしてもSAWフィルタの気密性を損なうことはない。

【0014】例えば、従来のアンテナスイッチモジュールにおいて、最も低背な場合は、多層基板に搭載されるSAWフィルタ（表面弾性波素子がパッケージされたもの）に当接する高さに形成されたキャップを多層基板に取り付ける場合である。しかし、本発明のアンテナスイッチモジュールによれば前述した最も低背の場合と比較してもキャップを形成する部材自体の厚み分だけ低背化が可能となる。

【0015】しかしながら、実際は、SAWフィルタの高さの公差とキャップの高さの公差があるため、キャップがSAWフィルタに当接し、キャップの浮き不良等の不具合が生じないように、キャップとSAWフィルタとの間は少なくとも約0.1mm程度の隙間が形成されていることから、本発明のアンテナスイッチモジュールによると、キャップを形成する部材自体の厚み分以上の低背化が期待される。

【0016】さらに、SAWフィルタ自体の大きさ、とりわけ高さが高くなった場合でも、多層基板に凹部を設けていることから、SAWフィルタ自体が高くなったとしても、キャップの高さを高くする必要はなく、つまりはアンテナスイッチモジュール自体の低背化が可能となる。

【0017】さらに、複数の送受信系に信号を分波するための分波回路を構成するためのコンデンサ、インダクタを多層基板を形成する複数の誘電体層に所定のパターンで印刷することで内蔵していることから、本発明のアンテナスイッチモジュールはコンデンサチップ、インダクタチップを搭載したものとして全体寸法が小さく、通過帯域の異なる複数の送受信系に対応することが可能となり従来よりも高性能化が期待できる。

【0018】加えて本発明のアンテナスイッチモジュールによれば、高周波スイッチ、フィルタ回路、分波回路、SAWフィルタといった各電子素子部品のインピーダンスマッチングをモジュール内でとることが可能になるため、マザーボード上に新たに素子部品間でのインピーダンスマッチング回路を設ける必要がなく従来よりも部品数が少ないことから、低コスト化さらにはアンテナスイッチモジュール全体の小型化が可能となる。

【0019】また、多層基板に低温焼成セラミック基板を用いているため、複数の誘電体層とその誘電体層上のインダクタ及びコンデンサを形成する電極とを一体焼成

することができる。従って、製造工程の短縮化が可能となり、さらなる低コスト化が可能となる。

【0020】

【発明の形態の実施】以下に図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0021】本発明に係るアンテナスイッチモジュールのブロック図を図3に回路図を図4に示す。アンテナスイッチモジュール1はダイプレクサDPと高周波スイッチSW1、SW2と低域通過フィルタであるローパスフィルタLPF1、LPF2と帯域通過フィルタであるSAWフィルタSAW1、SAW2とで構成される。

【0022】ダイプレクサDPは送信の際には、周波数の異なるTX1系とTX2系の送信信号を結合し、受信の際には周波数の異なるRX1系とRX2系の受信信号を分配する役目を担う。また、ダイプレクサDPはコンデンサC1D、C2D、C4DA、C4DB、C5D、インダクタL1D、L5とで構成される。

【0023】高周波スイッチSW1（SW2）は送信／受信を切り替える役目を担いダイオードD1、D2（D3、D4）、インダクタL1、L2（L3、L4）、コンデンサC1～C5（C6～C10）、抵抗R1（R2）、及び制御電源Vc11、Vc12（Vc21、Vc22）とで構成されている。

【0024】低域通過フィルタであるローパスフィルタLPF1（LPF2）はコンデンサ1C12、1C34、1C56（2C12、2C34、2C56）、インダクタ1L1（2L1）とで構成され、高周波スイッチSW1（SW2）と送信部TX1（TX2）との間に接続される。

【0025】

【実施例1】本発明に係るアンテナスイッチモジュールの一実施例の断面図を図1に示す。

【0026】多層基板10は、780℃～860℃で焼成可能な、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカ等を主成分とする低温焼成セラミック基板からなる。前記多層基板10は14枚の誘電体層を上から順次積層することによって形成される。

【0027】多層基板に用いる低温焼セラミックとして酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカ等を主成分とする材料以外には、酸化バリウム、酸化ストロンチウム、シリカ等を主成分とする材料、酸化カルシウムジルコニウム、ガラスを主成分とする材料等がある。

【0028】高周波スイッチSW1（SW2）を構成する前記インダクタL1、L2（L3、L4）及びコンデンサC1～C5（C6～C10）は多層基板を構成する各々の誘電体層表面に導電ペーストを印刷して、所望のパターン電極を形成し、それら適宜積層し、一体焼成することで形成される。

【0029】前記導電ペーストは銀を主体とするもの以外には銅を主体とするペーストがある。銅を主体とする

ペーストを用いると低抵抗でかつ、マイグレーションの心配がなく、さらには材料コストが安価になるといったメリットもある。

【0030】また、高周波スイッチSW1（SW2）を構成するダイオードD1、D2（D3、D4）と抵抗R1（R2）は前記多層基板表面に半田を介して所定の位置に搭載され、前記インダクタ及び前記コンデンサと電気的接続が図られている。

【0031】低域通過フィルタであるローパスフィルタLPF1（LPF2）は、高周波スイッチ回路と同様、ローパスフィルタを構成する前記インダクタL1（L2）及び前記コンデンサC12、C34、C56（C12、C34、C56）が、複数の誘電体層表面に導電ペーストを印刷して、所望のパターン電極を形成し、それら適宜積層し、一体焼成することで形成され、多層基板10内に内蔵されている。

【0032】本実施例では、フィルタ回路としてローパスフィルタを用いたが、例えば、バンドパスフィルタを用いてもよい。

【0033】前記分波回路DPは、前記分波回路DPを構成する前記インダクタL1D、L5及び前記コンデンサC1D、C2D、C4DA、C4DB、C5Dは複数の誘電体層表面に導電ペーストを印刷して、所望のパターン電極を形成し、それら適宜積層し、一体焼成することで形成され多層基板10内に内蔵されている。

【0034】前記SAWフィルタSAW1（SAW2）は、表面弾性波素子が金属製のケースで気密封止されており、電磁遮蔽も充分に行われている。前記SAWフィルタSAW1（SAW2）はケースで被われた状態で、半田バンプを介して前記多層基板に搭載され、前記高周波スイッチと受信部RX1（RX2）との間に接続されている。

【0035】キャップ7は、金属製の部材で形成されており、前記キャップ7を前記多層基板10に取り付けるに使用するのガイドとしての開口部6が設けられている。前記キャップは厚さ0.1～0.12mmの金属板を凹状にプレス成形し、打ち抜き加工にて開口部を形成して製造される。キャップ7は前記多層基板10と前記ダイオードD1、D2（D3、D4）とが一括に囲まれ、かつ前記開口部6に前記SAWフィルタSAW1（SAW2）が挿入された状態で接着層を介して多層基板10に取り付けられている。そのため、従来のアンテナスイッチモジュールよりも少なくともキャップを形成する部材自体の厚み分だけ低背化される。

【0036】前記開口部6から挿入された前記SAWフィルタSAW1（SAW2）が突出した状態で、前記キャップ7が多層基板に取付られても良いが、かかる構成によるとアンテナスイッチモジュールが自動搭載機等によりプリント基板に取付られる際に自動搭載機の吸着ミスが発生し不具合を生じる可能性があるから、前記SA

WフィルタSAW1（SAW2）の上面とキャップ7の外面とが同一高さなるように構成されるのが望ましい。

【0037】前記キャップ7は前記接着層が、半田や導電性樹脂などからなる導電性接着層を介して多層基板の接地電極パターンと接続されていると、電磁遮蔽を充分にとることができ電気特性に、より優れたアンテナスイッチモジュールが得られる。

【0038】ガイドとしての前記開口部6の形状は、前記SAWフィルタSAW1（SAW2）と略同形状であり方形である。又開口部の大きさは、前記SAWフィルタSAW1（SAW2）が前記キャップ7に挿入された時に約0.1～0.45mm程度隙間が生じる大きさに形成されていることから、前記ケースで被われたSAWフィルタSAW1（SAW2）が容易に前記開口部6に挿入することができる。

【0039】前記開口部6は、前記SAWフィルタSAW1、SAW2に対応して別々に2つ形成されている。しかし、必ずしも1つのSAWフィルタに対し1つの開口部を設ける必要はなく、複数個のSAWフィルタが多層基板上にまとめて搭載されている場合には、複数個のSAWフィルタを一括して挿入できる形状、大きさに開口部を形成しても良い。

【0040】また、開口部6の形状は、方形に限定される訳ではなく、円形、楕円形、三角形等SAWフィルタが挿入可能な形状であれば良い。

【0041】また、キャップを多層基板に取り付けるために行うリフローの工程において、キャップ7とSAWフィルタSAW1（SAW2）との間に隙間が形成されていることから、温度上昇に伴いキャップ7内の空気が膨張しても内圧が上昇する可能性はなく、キャップ7が吹き飛ぶといった不具合が発生するといった恐れがない。

【0042】

【実施例2】本発明によるアンテナスイッチモジュール1の第2の実施例の構成の断面図を図2に示す。第1の実施例では平板型の多層基板10を用いたが、第2の実施例ではSAWフィルタSAW1（SAW2）の大きさ、特に高さが高く、アンテナスイッチモジュール1全体の高さが1.8mmを越える場合には、前記SAWフィルタSAW1（SAW2）の実装部分に凹部8を設けた多層基板11を用いた。このような構成の場合でも実施例1と同様の効果が得られる。

【0043】上記実施例では、SAWフィルタ、ダイオードが多層基板上に複数個搭載されたデュアルバンドタイプのアンテナスイッチモジュールについて述べたが、本発明はかかる場合に限られるわけではなく、一個のSAWフィルタ、ダイオードが多層基板上に搭載されたシングルバンドタイプのアンテナスイッチモジュールについても上述した効果と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るアンテナスイッチモジュールの一実施例の断面図である。

【図 2】本発明に係るアンテナスイッチモジュールの別の実施例の断面図である。

【図 3】本発明に係るアンテナスイッチモジュールのブロック図である。

【図 4】本発明に係るアンテナスイッチモジュールの回路図である。

【符号の説明】

1 アンテナスイッチモジュール  
6 開口部

7 キャップ

8 凹部

10 多層基板

11 凹部付多層基板

SAW1, SAW2 SAWフィルタ

D1, D2, D3, D4 ダイオード

SW1, SW2 高周波スイッチ

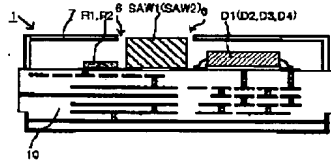
LPF1, LPF2 ローパスフィルタ

DP 分波回路

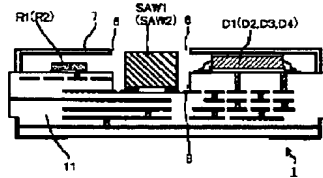
10 C1~C10, 1C12~2C56 コンデンサ

L1~L10, 1L1, 2L1 インダクタ

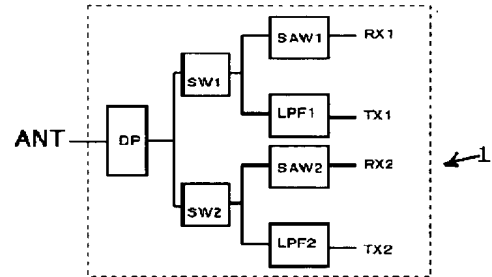
【図 1】



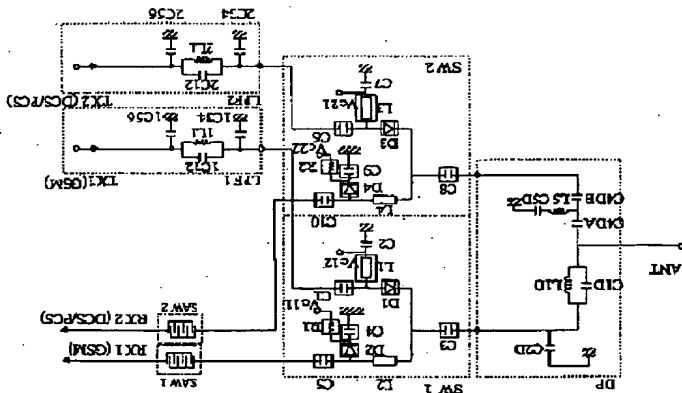
【図 2】



【図 3】



【図 4】



**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The diode carried in two or more multilayer substrates which come to carry out the laminating of the dielectric layer and these multilayer substrates, the inductor built in said multilayer substrate at the list, and at least one high frequency switch which consists of capacitors, The filter circuit which was built in in said multilayer substrate and connected to said high frequency switch, The SAW filter which is connected to said high frequency switch and carried in said multilayer substrate, the antenna switch module for high frequency characterized by being an antenna switch module for high frequency equipped with an attachment \*\*\*\* cap as said multilayer substrate is covered, preparing opening in said cap, and inserting said SAW filter in this opening.

[Claim 2] The antenna switch module for high frequency according to claim 1 characterized by having established the crevice in said multilayer substrate and carrying said SAW filter in this crevice.

[Claim 3] Claim 1 characterized by building the branch circuit which consists of an inductor and a capacitor and is connected to said high frequency switch in said multilayer substrate, and the antenna switch module for high frequency according to claim 2.

[Claim 4] The antenna switch module for high frequency according to claim 1 to 3



characterized by using a low-temperature baking ceramic substrate as said multilayer substrate.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the antenna switch module equipped with the SAW filter used for a mobile transmitter, for example, a land mobile radiotelephone machine, a portable telephone, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is expected that much more miniaturization progresses the mobile transmitter which carries an antenna switch module raising a function more in the future, and, for that purpose, the further miniaturization of the antenna switch module carried becomes indispensable.

[0003] For example, the antenna switch module which carried out the hermetic seal with one cap with which an SAW filter, and other active elements and passive elements are carried on a multilayer substrate, bundle up those components to JP,7-99420,A, and become it from a metal as a conventional

antenna switch module is indicated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the conventional antenna switch module bundled up the SAW filter carried on the multilayer substrate, the passive element, and the active element and being covered with a metal cap, the height of this metal cap was influenced by the height of the SAW filter which is the largest electric element also in each component carried on a multilayer substrate, and when the height of an SAW filter was high, it also needed to make the height of the cap [ itself ] high. Therefore, although the miniaturization of the SAW filter itself became indispensable for the miniaturization of the whole antenna switch module, since there was a limitation also in the miniaturization, the miniaturization of the antenna switch module itself, especially the reduction in the back were very difficult.

[0005] On the other hand, said antenna switch module carried each electric element in the predetermined location of a multilayer substrate, and after it checked the electrical installation of wiring formed on the multilayer substrate, and each of said electric element, it was manufactured by carrying out adhesion closure of the cap because put a cap on said multilayer substrate and it carries out a reflow.

[0006] However, in the process which attaches a cap in said multilayer substrate, since the antenna switch modules itself are very small components, in order for attachment of a cap to become very difficult and to spend great time amount on attachment, there was also a trouble of increasing the manufacturing cost.

[0007] It is made in order that this invention may solve the above-mentioned trouble, and rather than before, it is small, especially the low back and aims at offering an antenna switch module with a cheap manufacturing cost.

[0008]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention] In order to attain the above-mentioned purpose the antenna switch module of this invention The diode carried in two or more multilayer substrates which come to

carry out the laminating of the dielectric layer and these multilayer substrates, the inductor built in said multilayer substrate at the list, and at least one high frequency switch which consists of capacitors, The filter circuit which was built in in said multilayer substrate and connected to said high frequency switch, The SAW filter which is connected to said high frequency switch and carried in said multilayer substrate, as said multilayer substrate is covered, it is the antenna switch module for high frequency which consists of attachment \*\*\*\* caps, and opening is prepared in said cap and it is characterized by inserting said SAW filter in this opening.

[0009] Moreover, as for the antenna switch module of this invention, it is desirable to have prepared the crevice for carrying said SAW filter in said multilayer substrate.

[0010] Moreover, as for the antenna switch module of this invention, it is desirable to build the inductor which constitutes a branch circuit, and a capacitor in said multilayer substrate.

[0011] Moreover, as for the antenna switch module of this invention, it is desirable to use a low-temperature baking ceramic substrate as said multilayer substrate.

[0012] According to the antenna switch module of this invention, since opening as a guide at the time of attaching in a cap at said multilayer substrate is prepared in said cap, a cap attachment activity becomes easy, as compared with the conventional antenna switch module, the attachment working hours of a cap are short, and end, production time is shortened, and a manufacturing cost becomes cheap.

[0013] In addition, low back-ization of the height of the cap [ itself ], as a result the whole antenna switch module becomes possible by the thickness of the member itself which forms said cap at least by an SAW filter being inserted in said opening. The SAW filter used by this invention has the desirable configuration by which the surface acoustic wave device was packed, and though opening is open on the cap when it is this configuration, it does not hurt feelings

of an SAW filter.

[0014] for example, the conventional antenna switch module -- setting -- most -- low -- when \*\*\*\*, it is the case where the cap formed in the height which contacts the SAW filter (that by which the surface acoustic wave device was packed) carried in a multilayer substrate is attached in a multilayer substrate. However, even if it compares with the case of most the low back where it mentions above according to the antenna switch module of this invention, low back-ization is attained by the thickness of the member itself which forms a cap.

[0015] However, in practice, since there are tolerance of the height of an SAW filter and tolerance of the height of a cap, a cap contacts an SAW filter, and since about 0.1mm clearance is formed at least, according to the antenna switch module of this invention, low back-ization more than the thickness part of the member itself which forms a cap is expected between a cap and an SAW filter, that the fault of the poor float of a cap does not arise.

[0016] furthermore -- \*\*\*\*\* the SAW filter itself becomes high since the crevice is established in the multilayer substrate even when height especially becomes high, the magnitude of the SAW filter itself, and -- the height of a cap -- high -- it is not necessary to carry out -- getting it blocked -- low back-ization of the antenna switch module itself is attained.

[0017] Furthermore, since it builds in the capacitor for constituting the branch circuit for separating a signal spectrally into two or more transceiver systems, and two or more dielectric layers which form a multilayer substrate for an inductor by printing by the predetermined pattern, as compared with what carried the capacitor chip and the inductor chip, the antenna switch module of this invention becomes an overall dimension is small and possible [ dealing with two or more transceiver systems from which a passband differs ], and can expect high performance-ization conventionally.

[0018] In addition, by newly not preparing the impedance-matching circuit between component components on a mother board, since it becomes possible to take impedance matching of each electronic device components, such as a

high frequency switch, a filter circuit, a branch circuit, and an SAW filter, within a module according to the antenna switch module of this invention, and there are few components than before, the miniaturization of the whole antenna switch module is attained at a low cost-ized pan.

[0019] Moreover, since the low-temperature baking ceramic substrate is used for the multilayer substrate, the electrode which forms the inductor and capacitor on two or more dielectric layers and its dielectric layer can really be calcinated.

Therefore, shortening of a production process is attained and the further low cost-ization is attained.

[0020]

[Operation of the gestalt of invention] With reference to a drawing, the example of this invention is explained below.

[0021] The block diagram of the antenna switch module concerning this invention is shown in drawing 3 , and a circuit diagram is shown in drawing 4 . The antenna switch module 1 consists of SAW filters SAW1 and SAW2 which are the low pass filters LPF1 and LPF2 and band-pass filters which are Diplexer DP, the high frequency switches SW1 and SW2, and a low pass filter.

[0022] Diplexer DP combines the sending signal of TX1 system from which a frequency differs, and TX2 system in the case of transmission, and bears the duty which distributes the input signal of RX1 system from which a frequency differs, and RX2 system in the case of reception. Moreover, Diplexer DP consists of capacitor C1D, C2D, C4DA, C4DB, C5D, inductor L1D, and L5.

[0023] The high frequency switch SW1 (SW2) bears the duty which changes transmission/reception, and consists of diodes D1 and D2 (D3, D4), inductors L1 and L2 (L3, L4), capacitors C1-C5 (C6-C10), resistance R1 (R2), and control power sources Vc11 and Vc12 (Vc21, Vc22).

[0024] The low pass filter LPF 1 (LPF2) which is a low pass filter consists of capacitor 1C [56 (2C /56 / 34 and 2C / 12 and / 2C) ] 34 and 1C [ 12 and ] 1C and an inductor 1L1 (2L1), and is connected between the high frequency switch SW1 (SW2) and the transmitting section TX1 (TX2).

[0025]

[Example 1] The sectional view of one example of the antenna switch module concerning this invention is shown in drawing 1 .

[0026] The multilayer substrate 10 consists of a low-temperature baking ceramic substrate which uses as a principal component the barium oxide and aluminum oxide which can be calcinated at 780 degrees C - 860 degrees C, a silica, etc. Said multilayer substrate 10 is formed by carrying out the laminating of the dielectric layer of 14 sheets one by one from a top.

[0027] In addition to the ingredient which uses a principal component as a principal component for the barium oxide, an aluminum oxide, a silica, etc. as a low-temperature glow ceramic used for a multilayer substrate, there are an ingredient which uses the barium oxide, a strontium oxide, a silica, etc. as a principal component, a calcium oxide zirconium, an ingredient which uses glass as a principal component.

[0028] Said inductors L1 and L2 (L3, L4) and capacitors C1-C5 (C6-C10) which constitute the high frequency switch SW1 (SW2) print conductive paste, form a desired pattern electrode, and a proper laminating is carried out and they are formed in each dielectric layer front face which constitutes a multilayer substrate by these things [ really calcinating ].

[0029] Said conductive paste has the paste which makes copper a subject in addition to what makes silver a subject. There is also a merit that are low resistance and there are no worries about migration when the paste which makes copper a subject is used, and ingredient cost becomes cheap further.

[0030] Moreover, the diodes D1 and D2 (D3, D4) and resistance R1 (R2) which constitute the high frequency switch SW1 (SW2) are carried in said multilayer substrate front face through solder at a position, and an inductor, and said said capacitor and electrical installation are planned.

[0031] The low pass filter LPF 1 (LPF2) which is a low pass filter Said inductor 1L1 (2L1) which constitutes a low pass filter, and said capacitor 1C [56 (2C /56 / 34 and 2C / 12 and / 2C) ] 34 and 1C [ 12 and ] 1C like a high frequency

switching circuit Conductive paste is printed on two or more dielectric layer front faces, and a desired pattern electrode is formed, and a proper laminating is carried out, and it is formed by these things [ really calcinating ], and is built in the multilayer substrate 10.

[0032] In this example, although the low pass filter was used as a filter circuit, a band pass filter may be used, for example.

[0033] Said inductor L1D which constitutes said branch circuit DP, L5 and said capacitor C1D, C2D, C4DA, C4DB, and C5D print conductive paste on two or more dielectric layer front faces, and said branch circuit DP forms a desired pattern electrode, and a proper laminating is carried out, it is formed by these things [ really calcinating ], and it is built in the multilayer substrate 10.

[0034] The hermetic seal of said SAW filter SAW1 (SAW2) is carried out in the case of metal [ surface acoustic wave device ], and electromagnetic shielding is also fully performed. Said SAW filter SAW1 (SAW2) is in the condition covered in the case, is carried in said multilayer substrate through a solder bump, and is connected among said high frequency switches and receive sections RX 1 (RX2).

[0035] The cap 7 is formed by the metal member and the opening 6 as a using-for attaching in said multilayer substrate 10-said cap 7 guide is formed. Said cap carries out press forming of the metal plate with a thickness of 0.1-0.12mm to a concave, by punching processing, forms opening and is manufactured. The cap 7 is attached in the multilayer substrate 10 through the glue line, where said multilayer substrate 10 and said diodes D1 and D2 (D3, D4) were surrounded by the package and said SAW filter SAW1 (SAW2) is inserted in said opening 6. Therefore, the low back is formed by the thickness of the member itself which forms a cap at least rather than the conventional antenna switch module.

[0036] After said SAW filter SAW1 (SAW2) inserted from said opening 6 has projected since according to this configuration the adsorption mistake of an automatic loading machine may occur in a printed circuit board with an automatic loading machine etc. in the attachment \*\*\*\* case and an antenna switch module may produce fault although said cap 7 of attachment \*\*\*\* is also good for a

multilayer substrate It is desirable to be constituted so that the top face of said SAW filter SAW1 (SAW2) and the external surface of cap 7 may become in the same height.

[0037] The antenna switch module which said cap 7 could fully take electromagnetic shielding when said glue line was connected with the earth electrode pattern of a multilayer substrate through the conductive glue line which consists of solder, conductive resin, etc., and was more excellent in the electrical property is obtained.

[0038] The configuration of said opening 6 as a guide has the shape of said SAW filter SAW1 (SAW2) and abbreviation isomorphism, and is a rectangle. Moreover, since the magnitude of opening is formed in the magnitude which a clearance produces about about 0.1-0.45mm when said SAW filter SAW1 (SAW2) is inserted in said cap 7, SAW filter SAW1 (SAW2) covered in said case can insert it in said opening 6 easily.

[0039] Corresponding to said SAW filters SAW1 and SAW2, two of said openings 6 are formed separately. However, it is not necessary to necessarily prepare one opening to one SAW filter, and opening may be formed in the configuration and magnitude which can insert two or more SAW filters collectively when two or more SAW filters are collected and carried on the multilayer substrate.

[0040] Moreover, the configuration of opening 6 is not necessarily limited to a rectangle, and should just be a configuration which can insert SAW filters, such as circular, an ellipse form, and a triangle.

[0041] Moreover, in the process of the reflow which attaches a cap in a multilayer substrate and which is performed for accumulating, since the clearance is formed between the cap 7 and SAW filter SAW1 (SAW2), even if the air in cap 7 expands in connection with a temperature rise, internal pressure cannot rise, and there is no possibility that the fault that cap 7 blows away may occur.

[0042]

[Example 2] The sectional view of the configuration of the 2nd example of the antenna switch module 1 by this invention is shown in drawing 2 . Although the



multilayer substrate 10 of a monotonous mold was used in the 1st example, in the 2nd example, the magnitude of SAW filter SAW1 (SAW2), especially height were high, and when the height of the antenna switch module 1 whole exceeded 1.8mm, the multilayer substrate 11 which formed the crevice 8 was used for the mounting part of said SAW filter SAW1 (SAW2). Also in the case of a configuration [ such ], the same effectiveness as an example 1 is acquired.

[0043] Although the above-mentioned example described the antenna switch module of the dual band type with which two or more SAW filters and diodes were carried on the multilayer substrate, in this case, this invention is not necessarily restricted, and the effectiveness mentioned above also about the SAW filter of a piece and the antenna switch module of the single band type with which diode was carried on the multilayer substrate, and the same effectiveness are acquired.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of one example of the antenna switch module concerning this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view of another example of the antenna switch module concerning this invention.

[Drawing 3] It is the block diagram of the antenna switch module concerning this invention.

[Drawing 4] It is the circuit diagram of the antenna switch module concerning this invention.

[Description of Notations]

1 Antenna Switch Module

6 Opening

7 Cap

8 Crevice

10 Multilayer Substrate

11 Multilayer Substrate with Crevice

SAW1, SAW2 SAW filter

D1, D2, D3, D4 Diode

SW1, SW2 High frequency switch

LPF1, LPF2 Low pass filter

DP Branch circuit

C1-C [56] 12-1C [10 and] 2C Capacitor

L1-L10, 1L1, 2L1 Inductor

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

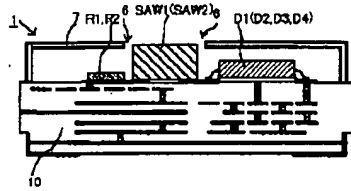
3. In the drawings, any words are not translated.

---

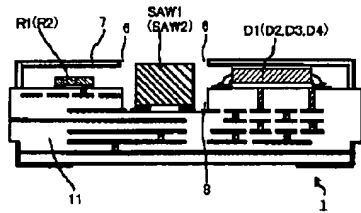
## DRAWINGS

---

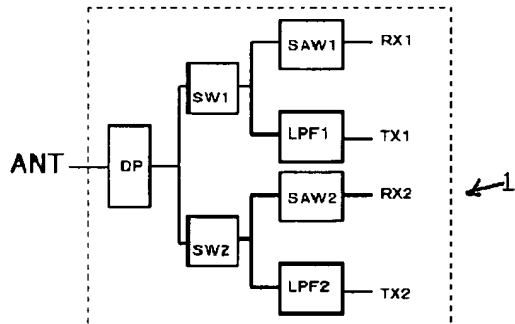
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]

